

TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG PHỤC VỤ NGƯỜI LAO ĐỘNG

Hướng dẫn bảo quản, chế biến thực phẩm nhờ vi sinh vật



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG PHỤC VỤ NGƯỜI LAO ĐỘNG
CHU THỊ THƠM, PHAN THỊ LÀI, NGUYỄN VĂN TỐ
(Biên soạn)

HƯỚNG DẪN
BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN
THỰC PHẨM NHỎ VI SINH VẬT

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG
HÀ NỘI-2006

LỜI NÓI ĐẦU

Trong thế giới tự nhiên, vi sinh vật phong phú và đa dạng. Chúng tồn tại phổ biến trong giới tự nhiên, trên cơ thể các động, thực vật, trong nước, trong không khí, v.v.. Chúng rất đa dạng về hình thái, cấu tạo và đặc tính sinh học. Tuy nhiên chúng được xếp vào một số nhóm chủ yếu như vi khuẩn, nấm men, nấm mốc, v.v.. Có nhóm vi khuẩn gây hại nhưng cũng có nhóm lại có ích lợi như: ức chế sự gây thối, diệt khuẩn, tạo men trong một số loại thực phẩm, rượu, sữa, v.v..

Như vậy, hiểu biết về vi sinh vật sẽ giúp ích rất nhiều trong đời sống. Một trong những ích lợi đó là vấn đề chế biến và bảo quản thực phẩm, đảm bảo vệ sinh thực phẩm, mang lại lợi ích về kinh tế và nhất là bảo vệ sức khoẻ cho con người. Đó chính là mục đích của cuốn sách này. Hy vọng với vấn đề đặt ra trong sách sẽ giúp cho người đọc, đặc biệt là nhà nông các kiến thức cần thiết để chế biến, bảo quản thực phẩm tốt hơn.

CÁC TÁC GIẢ

I. ĐẶC TÍNH SINH HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG CỦA VI SINH VẬT

1. Vi khuẩn

Cấu tạo vi khuẩn

Vi khuẩn là những sinh vật đơn bào, cấu tạo đơn giản và kích thước rất nhỏ. Mỗi một tế bào vi khuẩn có thể hoạt động, sống độc lập.

Tùy theo hình dáng bên ngoài, vi khuẩn được chia làm 3 nhóm cơ bản: cầu khuẩn, trực khuẩn, xoắn khuẩn.

a. Cầu khuẩn

Trong thiên nhiên cầu khuẩn rất phổ biến. Đại đa số cầu khuẩn có dạng hình cầu, tùy theo số lượng tế bào và cách sắp xếp mà người ta chia ra các loại sau:

- Đơn cầu khuẩn: trong môi trường từng tế bào đứng tách riêng.
- Lương cầu khuẩn: hai tế bào xếp thành từng đôi, có thể là hình cầu hay hình bán cầu.
- Liên cầu khuẩn: gồm một chuỗi tế bào liên kết với nhau. Thí dụ: vi khuẩn lactic (*streptococcus lactis*).
- Tứ cầu khuẩn: gồm 4 tế bào xếp thành hai hàng.
- Bát cầu khuẩn: gồm 8 tế bào xếp hai hàng như gói bánh vuông vắn.

- Tụ cầu khuẩn: gồm nhiều tế bào xếp thành từng chùm lộn xộn như chùm nho. Số lượng và cách sắp xếp tế bào không theo quy luật nhất định.

Kích thước của cầu khuẩn thường thay đổi trong khoảng 0,5-1 μ m (μ m: micromet = 10^{-3} mm).

b. Trục khuẩn

Trục khuẩn không chỉ có dạng hình que mà còn có nhiều dạng rất khác nhau. Có loại hình dùi trống; có loại hình que vuông, hình thoi, hình mũi mác, hình lưỡi liềm, có loại không sống độc lập mà kết thành từng đôi, có loại xếp thành từng chuỗi dài như liên trục khuẩn.

Dựa vào khả năng hình thành bào tử hay không người ta chia làm hai loại trục khuẩn: trục khuẩn sinh bào tử (hiếu khí hoặc kỵ khí tùy tiện); trục khuẩn kỵ khí sinh bào tử; trục khuẩn không sinh bào tử.

c. Xoắn khuẩn

Gồm những vi khuẩn có một hay nhiều vòng xoắn, phân biệt với nhau về độ dài, đường kính, số lượng, đặc trưng vòng xoắn.

Bào tử và sự hình thành bào tử

Bào tử còn gọi là nha bào, loại này không nhất thiết có ở tất cả các vi khuẩn. Sự hình thành bào tử thường thấy ở trục khuẩn, ở cầu khuẩn ít hơn, còn ở vibrio và xoắn khuẩn hoàn toàn không gặp. Để phân biệt với loại trục khuẩn không sinh bào tử người ta xếp loại trục khuẩn có bào tử hiếu khí hoặc kỵ khí tùy tiện vào giống bacillus, trục khuẩn có bào tử yêu

cầu ky khí điển hình vào giống clostridium, cầu khuẩn có bào tử thường thấy ở *Sarcina ureae*. Bào tử của vi khuẩn có dạng hình cầu hoặc hình trái bầu.

- Các dạng hình thành bào tử: Bào tử có thể hình thành ở bất kỳ vị trí nào trong tế bào vi khuẩn. Một số vi khuẩn bào tử hình thành ở một đầu tế bào, đầu này có thể bị phình ra. Kiểu này thường gặp ở loại trực khuẩn clostridium. Có khi bào tử ở giữa tế bào. Tùy theo đường kính của bào tử so với tế bào làm cho tế bào có hình dạng khác nhau: Nếu đường kính nhỏ hơn bề ngang tế bào thì hình dạng không thay đổi hoặc lớn hơn thì làm cho tế bào có hình thoi.

- Khả năng chịu đựng của bào tử: Bào tử có sức chịu đựng rất lớn đối với điều kiện không thuận lợi của môi trường bên ngoài. Bào tử của mỗi loại vi khuẩn có sức chịu đựng khác nhau, ở nhiệt độ 100°C bào tử *bacillus aureus* chịu được 2 phút, *bacillus subtilis*-180 phút, *B. mesentericus*-380 phút... Tùy theo sức nóng khô hay ướt mà bào tử bị hủy hoại ở nhiệt độ khác nhau. Nói chung, khi hấp ở nhiệt độ cao bào tử bị tiêu diệt. Thường cùng một loại bào tử hấp ở 120°C trong 15-20 phút là bị tiêu diệt hết, còn sấy cần nhiệt độ cao khoảng $150-170^{\circ}\text{C}$ trong 1-2 giờ.

Đối với tác dụng của hóa chất, bào tử cũng có sức chịu đựng cao hơn nhiều so với thể sinh dưỡng, thí dụ: thể sinh dưỡng bị tiêu diệt bởi phenol 5% trong vài giờ nhưng bào tử sau 15 ngày mới bị tiêu diệt.

Ở độ pH khác nhau sức chịu đựng của bào tử với nhiệt độ cũng thay đổi. pH càng thấp sức đề kháng với nhiệt độ càng giảm.

Sở dĩ bào tử có khả năng chịu đựng cao đối với điều kiện không thuận lợi là do cấu tạo và trạng thái sinh học (sinh lý, sinh hóa, hóa lý) của bào tử đã thay đổi nhiều so với thể sinh dưỡng. Vỏ bào tử chứa nhiều lipit và dày làm hạn chế rất nhiều sự xâm nhập của các chất hóa học. Đồng thời cấu trúc xếp của màng lại là vật cách nhiệt khá tốt. Thêm vào đó lượng nước chứa trong bào tử rất ít, phần lớn ở trạng thái liên kết làm cho sức chịu đựng của bào tử với điều kiện bên ngoài nhất là nhiệt độ tăng lên nhiều. Hơn nữa, các hệ enzym ở trạng thái gần như không hoạt động, các phản ứng sinh hóa hầu như không xảy ra, làm cho bào tử có thể tồn tại ở trạng thái nghỉ một thời gian khá dài tới hàng năm, thậm chí nhiều năm.

- Sự nảy mầm của bào tử: bào tử hình thành trong điều kiện môi trường khó khăn. Khi gặp điều kiện thuận lợi về chất dinh dưỡng, độ ẩm, nhiệt độ... bào tử sẽ nảy mầm. Chỉ trong khoảng từ 40-50 phút tế bào mới được hình thành từ bào tử.

- Ý nghĩa và điều kiện hình thành bào tử: sự hình thành bào tử ở vi khuẩn được coi là đặc tính ổn định của một số loài vi khuẩn. Nói chung bào tử hình thành khi môi trường có những yếu tố không thuận lợi cho đời sống như khô hạn, nhiệt độ quá cao, quá thấp, chất độc...

Mỗi tế bào thường chỉ hình thành một số bào tử. Như vậy sự hình thành bào tử ở vi khuẩn không phải là một hình thức sinh sản mà ở đây có thể coi như một hình thức bảo vệ đặc biệt, chuyển từ trạng thái hoạt động sang trạng thái nghỉ.

Sinh trưởng của vi khuẩn

Các tế bào vi khuẩn thường sinh sản bằng cách phân đôi. Khoảng giữa tế bào, nơi sẽ bị phân cắt, tế bào chất hình thành vách ngăn từ màng. Từ đó tế bào được chia làm đôi và hai tế bào mới tạo thành. Những tế bào mới có thể không đồng nhất về kích thước vì vách ngăn không phải bao giờ cũng ở chính giữa tế bào mẹ.

Cầu khuẩn khi sinh sản tế bào được chia trên một, hai hoặc ba mặt phẳng vuông góc với nhau. Những tế bào con sau khi tạo thành không tách khỏi nhau ngay mà thường liên kết với nhau thành đôi, thành bộ tứ, bộ tám-mười sáu, thành chuỗi hoặc thành chùm nhỏ.

Trực khuẩn với những tế bào non mới xếp giống cầu khuẩn: xếp đôi theo chiều dài hoặc dính liền thành chuỗi. Đa số trực khuẩn được sắp xếp riêng rẽ lộn xộn.

Trực khuẩn phần nhiều là hình trụ dài, hình trụ ngắn giống kiểu cái thùng, đôi khi còn thấy hình nón cụt, nón lõm hoặc bị thắt ở giữa.

Vi khuẩn có tốc độ sinh trưởng rất lớn. Tốc độ này phụ thuộc vào điều kiện dinh dưỡng, nhiệt độ, mức độ hiếu khí và hàng loạt những yếu tố khác.

Trong các điều kiện thuận lợi tế bào có thể phân chia sau 20-30 phút. Như vậy, một ngày đêm có tới 48-72 vòng tăng đôi khối lượng: từ 1 tế bào sau 24 giờ có thể thành 471469. 10^{15} tế bào và sau 36 giờ khối lượng vi khuẩn khoảng 400 T. Nếu vi khuẩn cứ sinh

trưởng theo đà này thì 1 tế bào sau 5 ngày đêm sẽ đạt được khối lượng lấp đầy các biển cả và đại dương. Nhưng thực tế lại không phải như vậy. Với nguồn thức ăn cạn dần ở môi trường, các điều kiện sống có thể thay đổi, những sản phẩm trao đổi chất và sản phẩm tạo thành, các nhân tố ở môi trường bên ngoài (nhân tố hóa học, sinh học...) đều làm thay đổi tốc độ hoặc kìm hãm hoặc làm ngừng sinh trưởng. Giảm nhiệt độ 10°C thì tốc độ sinh sản giảm 2-3 lần.

Vi khuẩn vào những điều kiện mới trong môi trường chưa quen không sinh sản được ngay mà phải mất thời gian làm quen-lag phase (pha tiềm phát), sau đó là giai đoạn sinh sản theo lối tăng đôi theo cấp số nhân-logarit phase (pha chỉ số), rồi pha ổn định và cuối cùng các tế bào già cùng với sự cạn kiệt các chất dinh dưỡng trong môi trường, các tế bào bị chết-pha suy vong.

Sự hư hỏng các sản phẩm thực phẩm đều có liên quan đến vi sinh vật. Sản phẩm bị chua, bị oxy hóa, mốc, thiu ôi... đều là do vi sinh vật, mà trước hết là vi khuẩn, sinh trưởng và hoạt động sống mạnh mẽ.

d. Xạ khuẩn

Xạ khuẩn còn gọi là nấm tia có cấu trúc liên quan nhiều với vi khuẩn và nấm hạ đẳng. Chúng được xếp ở vị trí trung gian giữa vi khuẩn và nấm. Xạ khuẩn phân bố rộng rãi trong tự nhiên, trong đất, ao đầm và trong nước nói chung. Đất là môi trường sống chủ yếu của xạ khuẩn. Số lượng của xạ khuẩn có thể đạt tới hàng chục, hàng trăm triệu cá thể trong 1 gram đất giàu chất hữu cơ, nhất là trong những tháng hè.

Xạ khuẩn có cấu tạo đơn bào, dạng sợi phân nhánh, đường kính mỗi sợi từ 0,8-1µm. Tập hợp của hệ sợi là mixen-khuẩn ti. Phần sợi cắm sâu vào trong lòng môi trường gọi là khuẩn ti cơ chất. Phần sợi mọc trên bề mặt môi trường gọi là khuẩn ti khí sinh. Tới một giai đoạn nhất định khuẩn ti khí sinh sẽ mọc lên những nhánh nhỏ gọi là cuống bào tử. Hình dạng cuống bào tử khác nhau tùy loại xạ khuẩn. Một số có dạng thẳng, dạng xoắn, dạng tua cuốn, dạng vòng... Đến giai đoạn sinh sản bào tử sẽ được sinh ra từ những cuống bào tử. Bào tử hình cầu, hình bầu dục, hình que...

Xạ khuẩn có thể sinh sản bằng bào tử hoặc mấu sợi. Bào tử của xạ khuẩn là công cụ sinh sản chứ không phải là hình thức bảo vệ như ở bào tử vi khuẩn. Xạ khuẩn là vi sinh vật hiếu khí. Nó thường mọc trên bề mặt cơ chất. Khuẩn ti của xạ khuẩn sinh trưởng trên môi trường đặc tạo thành khuẩn lạc. Lúc đầu khuẩn lạc giống khuẩn lạc vi khuẩn, sau khi phát triển thành khuẩn ti khí sinh chúng tạo thành phần trung tâm và những sợi đi ra chung quanh như những tia sáng từ mặt trời.

Xạ khuẩn có các loại sắc tố, có loại không có sắc tố. Xạ khuẩn thường có màu hồng, đỏ, xanh, nâu, đen... Sắc tố có thể đóng vai trò trong trao đổi chất, nhất là quá trình hô hấp. Một số sắc tố có tác dụng diệt khuẩn. Xạ khuẩn bắt màu thuốc nhuộm apilin rất tốt. Đa số xạ khuẩn thuộc gram dương.

Xạ khuẩn sinh trưởng tốt trong môi trường có nguồn dinh dưỡng cacbon và nitơ, nhưng nhu cầu